

## PHOTOCOUPLER

**Publication number:** JP62274679

**Publication date:** 1987-11-28

**Inventor:** SATO OSAMU

**Applicant:** NIPPON ELECTRIC CO

**Classification:**

- **international:** H01L31/12; H01L31/16; H01L31/12; H01L31/16; (IPC1-7): H01L31/12

- **European:** H01L31/16

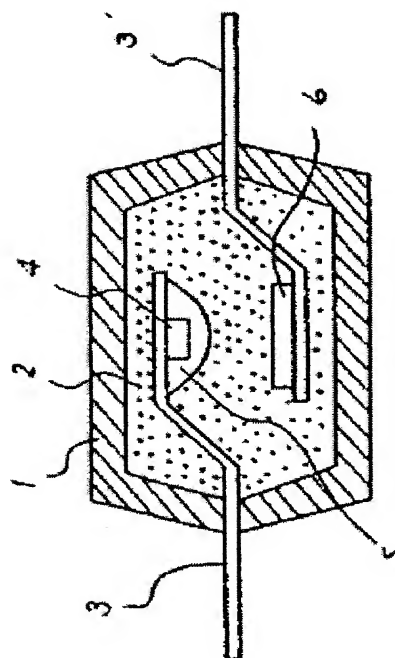
**Application number:** JP19860118754 19860522

**Priority number(s):** JP19860118754 19860522

**Report a data error here**

### Abstract of JP62274679

**PURPOSE:** To minimize the optical attenuation between a light emitter and a photodetector by a method wherein an optical transmissive resin filled in an optical transmission part of a photocoupler contains spherical inorganic material as a filler. **CONSTITUTION:** A lead 3 fitted with a light emitter 4 and another lead 3' fitted with a photodetector 6 are respectively arranged making the main light emitting surface and photodetecting surface oppose to each other. The light emitter 4 is coated with a coating agent 5 comprising silicon resin etc. The peripheral part of leads 3, 3', the light emitter 4 and the photodetector 6 as well as the vacancy thereof are transfer-molded out of epoxy resin material 2 using phenol resin as a hardener and spherical inorganic material as a filler to be sealed up for securing an optical transmission part. Furthermore, the peripheral part of epoxy resin material 2 is transfer-molded out of non-phototransmissive epoxy resin material 1 to cut off the external light from a photocoupler.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## Specification

## 1. Title of the Invention

Photocoupler

5

## 2. Claim

A photocoupler characterized in that an optical transmissive resin with which an optical transmission part of a photocoupler is filled contains a spherical inorganic material as a filler.

10

## 3. Detailed Description of the Invention

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a photocoupler, and in particular, to a photocoupler in which an optical transmission part is formed of a resin for transfer molding.

15

[Conventional Art]

Fig 2 is a cross sectional diagram showing a conventional photocoupler. As the optical transmission part between a light emitter 4 and a light receiver 6, a transparent epoxy resin 7 containing no filler as a molding material or an optical transmissive epoxy resin (not shown) containing a crystal inorganic material or a melted inorganic material as a filler has been used.

20

25 [Problem to Be Solved by the Invention]

From among the above-described materials, however, the epoxy resin containing no filler has a defect such that thermal stress is easily applied due to an extremely large difference in coefficients of thermal expansion between the optical non-transmissive external resin containing a filler and the optical transmissive internal resin. In addition, the epoxy resin containing a crystal inorganic material or a melt inorganic material as a filler, as a means for reducing the above-described difference in the coefficients of thermal expansion, has a defect such that optical attenuation between

30

35

the light emitter and the light receiver is great and the transmission efficiency is low due to irregularity in the form and size of the filler.

[Means for Solving the Problem]

5 In the photocoupler according to the present invention, a molding material containing as the main component an epoxy resin to which phenol is added as a curing agent and a spherical inorganic material as a filler is used in the optical transmission part thereof.

10 [Embodiment]

An embodiment is described in which the present invention is applied to a photocoupler having a structure such that a light emitter and a light receiver are placed so as to oppose to each other. Fig 1 shows the embodiment of the present invention.

15 A lead 3 to which a light emitter 4 is attached and a lead 3' to which a light receiver 6 is attached are placed in such a manner that the main light emitting surface and the light receiving surface of the respective leads oppose to each other. A coating agent 5 made of a silicone resin is applied to the  
20 light emitter 4. Transfer molding is carried out to seal the periphery of the leads 3 and 3', the light emitter 4 and the light receiver 6, as well as in the spaces among these, using an epoxy resin material 2 having a spherical inorganic material as a filler with a phenol resin as a curing agent. As a result,  
25 an optical transmission part is secured. Furthermore, transfer molding is carried out to the outer peripheral part of the above-described epoxy resin material 2 using an optical non-transmissive epoxy resin material 1. Therefore, light is blocked from the outside of the photocoupler.

30 [Effects of the Invention]

Fig 3 is a graph showing efficiency of light transmission when the average particle diameters of a conventional inorganic filler and a spherical inorganic filler vary. As shown in Fig 3, the efficiency of light transmission of the resin containing  
35 a spherical inorganic filler, particularly when the average

particle diameter is no greater than 50  $\mu\text{m}$ , is excellent in comparison with the epoxy resin containing no filler. Meanwhile, the efficiency of light transmission of the resin containing the conventional inorganic filler is very low  
5 irrespectively of the particle diameter.

As described above, according to the present invention, a spherical inorganic material is used as a filler for the resin material for the optical transmission part, and thus, scattering of light can be reduced. Therefore, optical  
10 attenuation between the light emitter and the light receiver can be reduced.

In addition, the spherical inorganic material has a light condensing effect as in a convex lens, and therefore, the above-described transmission efficiency can be increased.

15 Further, an epoxy resin is used with a phenol resin as a curing agent in the optical transmission part of the photocoupler according to the present invention, and therefore, a photocoupler having excellent resistance also to moisture can be provided.

20

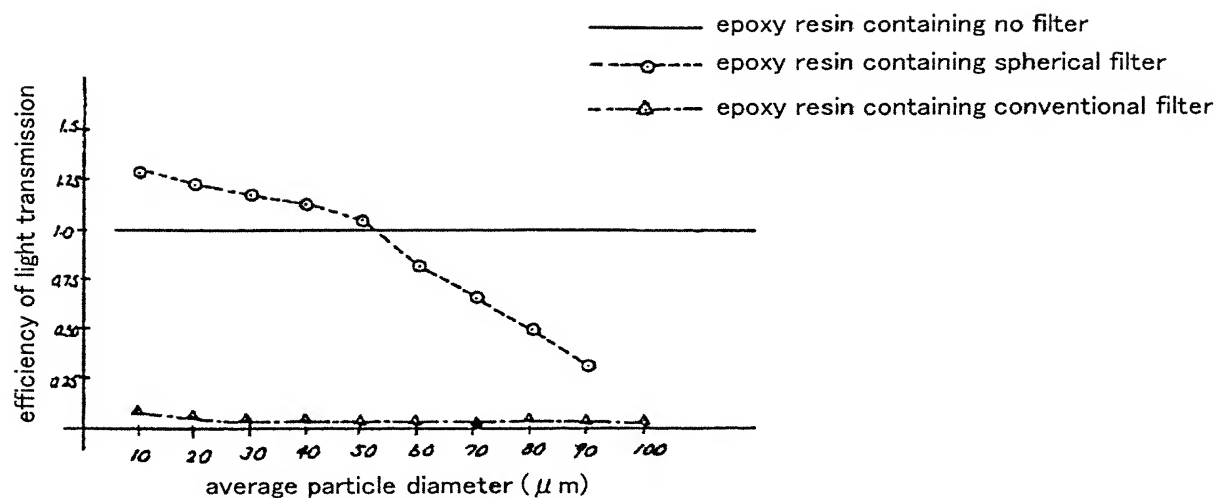
#### 4. Brief Description of the Drawings

Fig 1 is a cross sectional diagram showing a photocoupler made through two-time molding using a resin containing a spherical filler according to the present invention as an  
25 internal resin; Fig 2 is a cross sectional diagram showing a photocoupler made through two-time molding using a conventionally used resin containing no filler as the internal resin; and Fig 3 is a graph showing effects of the present invention.

30 1...optical non-transmissive external resin, 2...optical transmissive internal resin containing a spherical filler  
3...lead frame, 4...light emitter, 5...pellet coating, 6...light receiver, 7...transparent internal resin containing no filler

35 Susumu Uchihara, Patent Attorney

Fig. 3



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-274679

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 31/12

識別記号

庁内整理番号

A-6819-5F

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光結合素子

⑯ 特 願 昭61-118754

⑰ 出 願 昭61(1986)5月22日

⑱ 発 明 者 佐 藤 修 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

光結合素子

2. 特許請求の範囲

光結合素子の光伝達部を充填する透光性樹脂が、フィラーとして球状の無機質を含有することを特徴とする光結合素子。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光結合素子、特に光伝達部をトランスファ成形樹脂により形成した光結合素子に関するものである。

〔従来の技術〕

従来の光結合素子の断面図を第2図に示す。発光素子4と受光素子6との光伝達部には成形材料としてフィラを含有しない透明エポキシ樹脂7、あるいは結晶無機質又は溶融無機質をフィラとし

て含有する透光性エポキシ樹脂(図示せず)が用いられていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら上述した材料のうち、フィラを含有しないエポキシ樹脂では、フィラを含有する光不透過性外部樹脂と透光性内部樹脂との間で熱膨張係数の差が極めて大きいため熱的なストレスが加わり易い欠点がある。また前記熱膨張係数の差を小さくする手段として結晶無機質又は溶融無機質をフィラとして含有したエポキシ樹脂ではフィラの形状および大きさが不規則であるために、発光素子と受光素子間で光の減衰が大きく、伝達効率が低いという欠点がある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の光結合素子はその光伝達部に、硬化剤としてフェノールが添加されたエポキシ樹脂を主成分とし、球状の無機質をフィラとして含有した成形材料を使用している。

〔実施例〕

本発明を相対向して発光素子と受光素子とを配

置させた構造の光結合素子に適用した一実施例につき説明する。第1図は本発明の実施例である。

発光素子4を取りつけたリード3と受光素子6を取りつけたリード3'とをそれぞれの主発光面、受光面が互に対向するように配設する。発光素子4にはシリコンレジレなどよりなるコーティング剤5を塗布する。リード3、3'及び発光素子4及び受光素子6の周辺及びその空間部をフェノールレジンを硬化剤として、球状無機質をフィラーしたエポキシ樹脂材料2にてトランスファーモールドを行ない、封止する。それにより光伝達部を確保する。さらに前述のエポキシ樹脂材料2の外周部を光不透過性エポキシ樹脂材料1にてトランスファーモールドを行なう。これによって光結合素子の外部の光を遮断する。

#### 〔発明の効果〕

第3図は従来の無機質フィラー及び球状無機質フィラーの平均粒径を変えた場合の光伝達効率を表わした図である。図3にみるように光伝達効率はフィラーを含有しないエポキシ樹脂に比較し、

球状無機質フィラーを含有する樹脂で特に平均粒径50 $\mu$ m以下では良好である。一方、従来の無機質フィラーを含有する樹脂では粒径に依存せず光伝達効率は非常に低い。

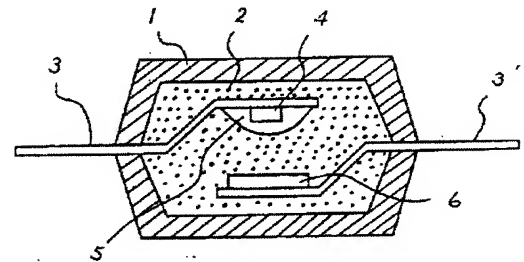
以上のように本発明においては光伝達部の樹脂材料のフィラとして球状無機質を用いることにより、光の散乱を小さくすることができるため、発光素子と受光素子間の光の減衰を小さくすることができる。

また球状無機質は凸レンズと同様の集光効果を有するため、先の伝達効率を向上させることができる。

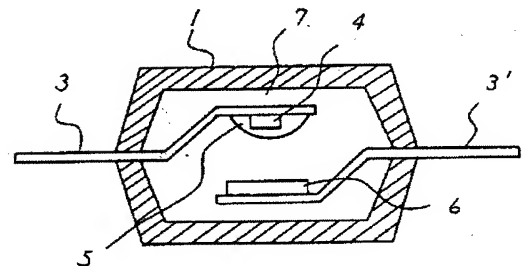
また本発明による光結合素子の光伝達部にはフェノールレジンを硬化剤としたエポキシ樹脂が用いられているため、耐湿性にも優れた光結合素子を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の球状フィラを含有する樹脂を内部樹脂として用いて二重モールドされた光結合



第1図



第2図

素子の断面図、第2図は従来用いられてきたフィラを含有しない樹脂を内部樹脂として用いて二重モールドされた光結合素子の断面図である。第3図は本発明の効果を表わす図である。

1……光不透過性外部樹脂、2……球状フィラを含有する透光性内部樹脂、3……リードフレーム、4……発光素子、5……ベレットコーティング、6……受光素子、7……フィラを含有しない透明内部樹脂。

代理人 弁理士 内 原 晋

第 3 図

